

## MINNISBLAÐ

### SKJALALYKILL

102809-MIN-002-V02

### DAGS.

11.03.2024

### SENDANDI

Gunnar Svavarsson  
Páll Höskuldsson

### MÁLEFNI

Nauðsynleg aðstaða, fyrirkomulag, varnir og vöktun á meðhöndlunarstað

### VERKHEITI

Meðhöndlun mengaðs jarðvegs á lóð Höfða hf. við Sævarhöfða – Uppfært vegna breytts jarvegsflokks

### VERKKAUPI

Reykjavíkurborg

### DREIFING

Reykjavíkurborg

## Inngangur

Á fyrirhuguðu byggingarsvæði í Ártúnshöfða Reykjavík hafa farið fram rannsóknir á gæðum jarðvegs. Í ljós kom að af 42 sýnum voru 22 innan marka fyrir notkun hans á íbúðarsvæði, 15 innan marka fyrir notkun á atvinnusvæði og 5 yfir mörkum fyrir bæði.

Reykjavíkurborg þarf að grafa upp jarðveg úr fyrirhuguðum vegstæðum á svæðinu og mun nýta hluta hans sem hreinn er á verkswæði, um 9.000 m<sup>3</sup>. Að auki verða 10.000 m<sup>3</sup> af hreinum jarðvegi settir á tipp á verkstað til síðari nota. Þá verða 17.000 m<sup>3</sup> af hreinum jarðvegi ekið á viðurkenndan losunarstað. Um 63.000 m<sup>3</sup> af jarðvegi af Ártúnshöfða sem nota má á atvinnusvæði verður ekið í nýtingu á stækkuðu atvinnusvæði á Esjumelum. Um 10.000 m<sup>3</sup> af menguðu efni yfir mörkum reglugerðar verður ekið á lóð Höfða hf. malbikunarstöðvar við Sævarhöfða til tímabundinnar geymslu þar til hann verður fluttur til meðhöndlunarstaðar sem getur tekið við honum. Ofangreindar magntölur eru byggðar á sýnagreiningum á Ártúnshöfða og eru því áætlaðar og geta breyst þegar nánari greining fer fram. Orðið meðhöndlun skilgreinist hér bæði sem geymsla og önnur möguleg meðhöndlun s.s. til að umbreyta eiginleikum jarðvegs s.s. að hreinsa hann.

Tryggja þarf að aðstæður á lóð verði þannig útbúnar að aðfluttur jarðvegur mengi ekki út frá sér og megi meðhöndla þar eftir þörfum á öruggan hátt. Hér eru því lögð fram drög að aðstöðusköpun og öðru sem til þarf til að tryggja slíkt öryggi. Verklagsreglur verða í framhaldinu gerðar fyrir þá þætti meðhöndlunar jarðvegs sem þörf er á.

## Mat á jarðvegi á Ártúnshöfða

Við mat á mengunarefnum á fyrirhuguðu byggingarsvæði, voru tekin 42 jarðvegssýni og í þeim mæld helstu mengunarefni. Mældur var styrkur 13 þungmálma, PCB-efni, PAH-efni, BTEX og olíuefni. Einnig var mælt díoxín í 5

sýnum. Niðurstöður voru bornar saman við viðmiðunarmörk mengunarefna í jarðvegi sem fram koma í reglugerð 1400/2020 um mengaðan jarðveg. Í reglugerðinni eru mengunarviðmið greind í þrjá flokka m.t.t. landnotkunar:

- Landnotkun íbúðarsvæðis
- Landnotkun atvinnusvæðis
- Yfir hámarksgildum

Á mynd 1 má sjá flokkun jarðvegs á svæðinu. Á grænum reitum telst jarðvegur hæfur við landnotkun íbúðarsvæðis, á gullituðu svæði er jarðvegur sem er hæfur til notkunar á atvinnusvæði og á rauðlituðu svæði hafa mengunarefni mælst yfir hámarksviðmiðunarmörkum.



**MYND 1** Jarðvegssvæði flokkuð m.t.t. jarðvegmengunar

Í töflu 1 má sjá fjölda og hlutfall sýna í viðkomandi mengunarflokkum.

**TAFLA 1** Fjöldi sýna sem tekin voru í rannsókninni ásamt skiptingu þeirra m.v. hámarksgildi fyrir mismunandi landnotkunarflokka.

Flokkur	Fjöldi sýna	Hlutfall sýna
Landnotkun íbúðarsvæðis	22	52%
Landnotkun atvinnusvæðis	15	36%
Yfir hámarksgildum	5	12%
<b>Samtals</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

Þau sýni sem mælast yfir hámarksgildum íbúðarsvæðis eru yfirleitt yfir hámarksgildum þungmálmannanna kopars og/eða vanadíum. 12 sýni mælast yfir hámarksgildum fyrir kopar, 11 sýni yfir hámarksgildum fyrir vanadíum. Þá eru þrjú sýni yfir hámarksgildum fyrir króm. 9 sýni eru yfir hámarksgildum fyrir olúefni, þar af eru 5 einnig yfir hámarksgildum fyrir atvinnusvæði. Engin sýni eru yfir hámarksgildum fyrir önnur efni s.s. PAH-efni, díóxín né aðra þungmálma.

Jarðvegur sem lendir yfir mörkum fyrir atvinnusvæði verður fluttur á svæðið á lóð Höfða hf. við Sævarhöfðann til tímabundinnar geymslu.

Flest sýnin frá Ártúnshöfða sem eru yfir hámarksgildum fyrir íbúðarsvæði eru með of hátt gildi af málmum s.s. kopar, vanadíum og króm. Oftast eru gildin aðeins lítilleg fyrir ofan hámarksgildi íbúðarbyggðar. Hafa verður í huga að bakgrunnsgildi fyrir þessi efni eru almennt hærrí á Íslandi en gengur og gerist í Evrópu. Það er vegna þess að jarðvegur á Íslandi er eldfjallajarðvegur (andosol) og töluvert frábrugðinn jarðvegi á meginlandi Evrópu. Þessi eldfjallajarðvegur á auðveldara með að bindast efnum og efnasamböndum s.s. málmum.

Öflugt eftirlit þarf að vera með uppgrefti og flutningi jarðvegs á lóð Sævarhöfða. Til stóð að flytja þangað efni af gulmerktum svæðum sem líklega fer beint upp á Esjumela en í staðinn fer þangað efni af rauðmerktu svæðunum sem er áætlaður um 1/6 hluti af upphaflegu magni. Sérstaka aðgát þarf að hafa við uppgröft á svæðum og yrði uppgrafinn jarðvegur kannaður m.t.t. til lykta og með PID-mæli á staðnum. Hugsanlega þarf að taka fleiri sýni í kringum menguðustu svæðin til að afmarka þau betur sérstaklega ef í ljós kæmi meiri mengun við uppgröft en áætlað hefur verið. Einnig þarf sérstaka aðgát kringum svæði þar sem olía greindist á svæðum sem eru gulmerkt og gæti þurft að meta á staðnum hvort þau ættu að fara með meira olíumenguðum jarðvegi til geymslu á Sævarhöfða.

Bætt hefur verið við sýnatökum og netið þétt sem fyrir var til að fá megi betri mynd af dreifingu mengunar. Unnið er úr þeim mælingum.

### **Mat á eiginleikum lóðar Höfða hf. til geymslu jarðvegs**

Á mynd 2 má sjá þau tvö afmörkuð græn svæði á lóð við Sævarhöfða sem fyrirhuguð eru til geymslu efnis. Gula afmörkunin er heildarlóð Höfða um 7,3 ha, en lóðamörk þar eru þó ekki skýr enn. Neðra geymslusvæðið er í suðvestur horni næst Sævarhöfðanum og er það um 1,4 ha og efra svæðið er ofar í landi og fyrir miðri lóð og er það um 1,1 ha. Svæðin mætti hugsanlega stækka ef þörf er á inn á aðlægt svæði við þjónustuhús eða annað innan lóðar. Hinsvegar mun magn jarðvegs að öllum líkindum verða mun minna eins og kemur fram að framan eða áætlað 10.000 m<sup>3</sup> svo í ljósi þess mundi eystra svæðið nægja fyrir geymslu. Það vestara mun vera í stæði fyrir Borgarlínu og er því óalitlegra en gæti verið til vara í skemmri viðveru jarðvegs verði þörf á. Það austara mætti þá einnig stækka til norðurs eða austurs ef þörf verður á.

*Jarðfræði.* Að sögn er burðarhæf malarfylling á öllu því svæði sem áætlað er til geymslu, mjög þjöppuð vegna áralangs álags jarðvinnutækja og efnislagera s.s. steinefna og malbiks svo lítil hætta er á sigi undirlags. Það sem undir er því lagi hefur ekki verið kannað en gæti verið blandað fyllingarefni og hugsanlega leir eins og finnst í Elliðaárvogi en fyllt hefur verið út í hann hér áður fyrr.



**MYND 2** Lóð Höfða hf. gulmerkt ca. Græn svæði eru fyrirhuguð geymslusvæði.

*Vatnafræði.* Landhalli á báðum grænu svæðunum er til sjávar ca. 1-3% og mun ofanvatn í rigningum og leysingum renna í þá átt á yfirborði. Ofanvatn getur komist inn á svæðin að ofanverðu (austanmegin) og til beggja hliða (sunnan- og norðanmegin). Ofanvatni af svæði er nú veitt í regnfráveitukerfi Veitna sem liggur á tveim stöðum í gegnum lóð, sjá mynd 3, og þvert undir Sævarhöfða. Þaðan fer vatnið í tjarnarkerfi sem var hannað til að stöðva fín setefni og mögulega olíumengun af götum eða lóðum í atvinnuverfi á svæði.

Gera má ráð fyrir að grunnvatn renni í átt til sjávar og mun vera fremur grunnt á það á neðri hluta lóðar.

### **Fyrirkomulag á lóð og verklag við undirbúning og rekstur**

Á mynd 2 hefur í heild um 2,5 ha nokkuð slétt svæði á lóð verið afmarkað með grænu sem líklegast er ágætur staður fyrir aðflutt jarðefni til geymslu. Þetta svæði hefur góða afvötnunarmöguleika og tengimöguleika við fráveitukerfi. Svæðinu var ætlað að rýma allt það efni sem kæmi úr vegstæðum á Ártúnshöfða sem er gulmerkta eða 63.000 m<sup>3</sup> og þá er miðað við samfellda bingi ca. 3-5 m á hæð, en aðskilnaður yrði þó á flokkuðu efni í haugum og notað væri gps tæki til staðsetningar hvers flokks og upplýsingar skráðar. Í ljósi tilgreindra breytinga þar sem nú á að taka við efni af rauðum svæðum sem er minna magn yrði eystra svæðið fyrst allt undirbúið til að hafa gott öryggi ef magnbreytingar verða og til að hafa betri möguleika á að skoða einstaka farma nánar eða flokka jarðveginn.

Svæði undir plan yrði jafnað með burðarhæfu fyllingarefni til að fá jafnan afrennslishalla og það þjappað. Malbik yrði þá lagt ofan á allt það svæði sem tæki við jarðvegi frá Ártúnshöfða til að hægt sé að safna öllu regni og afrennsli og hindra mögulega dreifingu mengunar í vatnsviðtaka s.s. grunnvatn og sjó.

Vatn af tilgreindum plönunum yrði fangað á neðsta hluta þeirra með rennu og malbikuðum mönum, um 0,5 m háum, og það síðan leitt þaðan í þetta setþró þar sem fínefni yrði fellt til botns. Þaðan verður vatni leitt í olúgildru og því síðan veitt annaðhvort í fráveitu sem liggur að tjarnarkerfi suð vestan við Sævarhöfða sem þjónað hefur svæðinu. Tjarnarkerfið er þannig að fyrst fer vatnið í eina af smærri tjörnunum sunnanmegin sem ætluð er til fellingar á fínefnum og þaðan yfir í stærstu tjörnina en þar er viðverutími vatns lengri og meiri hreinsun á sér stað. Stóra tjörnir eru þannig útbúin að olía sem í hana kæmi mögulega helst á yfirborði en kemst ekki í útrás tjarnar sem er undir yfirborðinu. Hreinsað vatn fer síðan í ósa Elliðaáa. Hinn möguleikinn sem nú er skoðaður er hvort hreinsað vatn yrði leitt í skólþkerfi í stað ofanvatnskerfis. Bæði fráveitukerfin sem um ræðir og tjarnarkerfi yrðu skoðuð nánar fyrir fullnaðarhönnun.

Lóðin gefur góða möguleika á að lágmarka flutninga á jarðefnum af Ártúnshöfða ef gerð yrði sérstök leið fyrir vöru- eða nánumbílum beint niður á lóð Höfða hf. að ofanverðu við Breiðhöfða, en þá yrði að sækja um leyfi til að þvera Breiðhöfða. Þetta mundi spara mikinn akstur sem annars færi á almennar umferðargötur. Þverun á Breiðhöfða yrðu hreinsuð daglega eða oftár til að koma í veg fyrir mengun af flutningatækjum í regnvatnskerfi götu.

Jarðefni sem inn á lóðina kæmi yrði skoðað eftir losun á afmarkaðan stað og það flokkað bæði eftir upprunastað og eiginleikum og síðan hlaðið upp á plönunum eftir kerfi. Þannig yrði olúmengaður jarðvegur haldið sér og jarðvegur með of háan styrk af málmum haldið sér. Jaðrar hvers flokks yrðu hnitaðir með gps tæki til að það megi aðgreina síðar vegna meðhöndlunar.

### Varnir vegna mengunarefna í geymslu

Þar sem nú er fyrirhugað að taka við efni af rauðum svæðum sem er yfir mörkum fyrir bæði íbúðar- og atvinnusvæði til tímabundinnar geymslu þarf sérstaka gát og aðgerðir.

Jarðvegur sem á lóð kemur til geymslu hefur skv. greiningu nokkra málna yfir og mörkum fyrir íbúasvæði. Málmarnir eru þó ekki í flokki hættulegustu málna þótt þeir a.m.k. sumir teljist þungmálmur, um er að ræða kopar, vanadíum og króm en ekki aðrir yfir mörkum. Sama er með olíu sem greindist í nokkrum sýnum. Olíuefni greindust í nokkrum sýnum yfir mörkum fyrir atvinnusvæði. Engin sýni voru yfir mörkum fyrir önnur olíufni s.s. PAH eða díoxín. Helsti möguleikinn á dreifingu mengunar frá aðfluttum jarðefnum er sá að fínefni skolist frá bingjum og komist út í yfirborðsvatn og þaðan áfram til viðtaka eða að olíubræk komi frá efni. Lágmrökun umfangs bingja er því lyklatríði auk hindrunar aðgangs regns og yfirborðsvatns að jarðveginum og er á því tekið í fyrri kafla hér. Ekki er hægt að koma í veg fyrir að úrkoma falli í einhverju mæli á bingi og skoli einhverju efni úr þeim og niður á plan eða við losun farma þar sem flutninga- eða moksturstaeki fara um og mynda og dreifa eðju. Til að koma í veg fyrir að mengaður jarðvegur eða vatn fari út af plani kemur renna neðst á kant þess sem fangar efnið og vatn og að auki þró, líklega steipt, sem tæki við afrennsli úr rennu og þar sem mest af fínefni félli til botns. Frá þrónni kæmi lögn í olúgildru sem stærðuð yrði í samræmi við staðal sem um þær gildir. Frárennsli olúgildru fer síðan í tvær tjarnir sem einnig virka sem setþrær og olúgildrur eða eins og að framan greinir í skólþkerfi sé það talið öruggara. Í hönnun verða gerðar teikningar af plani og þversnið sem sýna rennur og manir auk teikninga af öðrum búnaði til mengunarvarna s.s. setþróa og olúgildra. Þá yrðu forsendur skýrðar og stærðir við hönnun setþróa og olíuskilju og vísað til viðurkenndra staðla þar um.

Rykmengun af fínefni í bingjum og af slóðum yrði haldið niðri með bleytingu frá föstum úðurum eða tankbíl. Góður aðgangur er að vatni á lóð. Eftir að efni hefur verið komið fyrir í bingjum á plani yrðu settar vatnsþéttar ábreiður yfir þá eða dúkar til að tryggja að mengun skolist ekki úr þeim á geymslutíma. Regnvatn sem fellur á plan að ofanverðu við bingi verður stýrt fram hjá þeim eins og hægt er með einhverjum hætti. Þá kemur einnig til greina að nota sérstakar ísogspulsur að neðanverðu við bingi til að taka í sig mögulega mengun frá þeim.

Verklagsreglur verða útbúnar fyrir móttöku jarðvegs og alla meðhöndlun auk rekstrarfyrirkomulags við geymslu s.s. rykstjórnun, hreinsun og notkun ábreiða á bingi. Auk almennrar vöktunar t.d. hvernig staðið verður að sýnatökum, tíðni, mælipætti og prófunum.

Öll lóðin yrði afgirt og hlið yrði á inn og útkeyrslum til að koma í veg fyrir óviðkomandi umferð.

Settar yrðu upp skýrar merkingar við geymslusvæði með upplýsingum og varnarorðum.

Á staðnum yrði alltaf viðbótarbúnaður til að bregðast við olíumengun sem líkleg væri til að dreifa sér s.s. ísogsbúnaður auk vökvaheldra krókagáma til að setja strax í mengaðan jarðveg til flutnings.

## Vöktun

Tilgreindur umsjónarmaður lóðar sér um að öllum skilyrðum starfsleyfis og verklagsreglna sé fylgt varðandi verklag við vinnu, varnir og vöktun. Hann heldur utan um skráningar á flutningartækjum, uppruna farma og flokkun þeirra við komu á lóð, dags komu, eiganda, magn, eiginleika o.fl. sem við á til að tryggja rekjanleika. Þá sér hann um tilkynningarskildu til þar til bæra aðila ef mengun kemur í ljós og sér um allar skráningar um slík atvik.

Sýni af jarðvegi yrðu reglulega tekin úr flokkuðum bingjum á plönum eða förmum og greind fyrir málma og olíur til að fá betri sýn á gæði jarðvegs.

Sýni yrðu tekin reglulega úr vatni af geymsluplönum sem fer í olúgildru og einnig úr henni til greiningar á málmum og olíu og samskonar sýni yrðu tekin úr frárennsli tjarna neðan Sævarhöfða yrði valið að setja frárennsli í ofanvatnskerfi fremur en skólperfi.

Eftir að þessari starfsemi lýkur á lóð og allt aðflutt efni farið verða tekin sýni úr plönum og þau sett í útskolunarpróf svo yrðu malbiksplön rifin upp og malbiki komið í meðhöndlun eða endurnýtingu hjá malbikunarstöð. Lagnir og olúgildar yrðu fjarlægð auk annars búnaðar tengdur meðhöndlun jarðvegs þar.



**MYND 3** Fráveitukerfi Veitna sem fer nú gegnum Lóð Höfða hf við Sævarhöfða.